

PERANCANGAN PERPUSTAKAAN DAERAH KOTA PONTIANAK DENGAN MENGGUNAKAN METODE PENGHAWAAN *GROUND COOLED SYSTEM*

Cipta Cakra Diraja Putra

*Program Studi Arsitektur, Universitas Tanjungpura, Indonesia
cipta_cakra@yahoo.com*

ABSTRAK

Ilmu pengetahuan dan informasi disebarkan ke segala penjuru dunia melalui media cetak dari masa lampau hingga masa kini. Badan Pusat Statistik (2006) menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia belum menjadikan kegiatan membaca sebagai sumber utama mendapatkan informasi. Hal tersebut menjadi dasar pemerintah Republik Indonesia mencanangkan program pembenahan dan pengadaan perpustakaan kota dan daerah. Kota Pontianak yang merupakan ibukota provinsi Kalimantan Barat juga menjadi tujuan program tersebut. Aktivitas utama didalam sebuah perpustakaan adalah membaca. Kondisi ideal dalam membaca diperoleh dari berbagai aspek, salah satunya adalah penghawaan. Iklim tropis yang dimiliki kota Pontianak menjadikan kondisi cukup panas. Sistem penghawaan yang dapat mendukung aktivitas membaca adalah sistem penghawaan buatan, dikarenakan dapat menjaga kelembaban ruang dan akustik ruang yang diperlukan dalam sebuah perpustakaan. Penghawaan buatan konvensional yang digunakan pada masa sekarang ini memerlukan sumber daya listrik yang tinggi. *Ground cooled system* (GCS) dapat menjadi solusi masalah hemat energi dan penghawaan yang diperlukan didalam sebuah perpustakaan. Penggunaan GCS menghemat kebutuhan ruang pada perpustakaan. Hal tersebut dikarenakan sistem GCS pada perpustakaan ini memanfaatkan tanah sebagai media untuk menukar panas.

Kata kunci: Perpustakaan, penghawaan buatan, *ground cooled system*

ABSTRACT

Science and information disseminated to all over the world through printed media from the past until today. Central Bureau of Statistics (2006) shows that the Indonesian people not make reading as the primary source to get information. It became the basis of the Indonesian government launched a reform and procurement of the city and local library program. Pontianak as the capital city of West Borneo province also be a goal of the program. The main activity in a library is reading. Ideal conditions for reading obtained from various aspects, one of which is air conditioning. Tropical climatic which are owned by Pontianak City making pretty hot conditions. Air conditioning system that can support the activity of reading is artificial systems, due to mainly keep humidity chamber and acoustic aspects also needed in a library. Conventional artificial air conditioning used at the present requires a high power source. Ground cooled system (GCS) can be a solution to the problem of energy saving and air conditioning needed in a library. The use of GCS save space on the library needs. That is because this system utilizes a library of GCS on the ground as a medium for heat exchange.

Keywords: Library, artificial air conditioning, ground cooled system

1. Pendahuluan

Kertas menjadi media utama untuk menulis catatan tentang ilmu pengetahuan, sejarah, karya seni dan lain sebagainya agar dapat dilihat dan dibaca dari generasi ke generasi. Tulisan pada secarik kertas yang disusun menjadi sebuah buku dan diperbanyak adalah cara membagikan ilmu pengetahuan dari satu orang ke banyak orang lainnya. Buku-buku yang akan atau telah diterbitkan sangat banyak dan tersebar di segala penjuru dunia.

Buku telah menjadi salah satu sumber ilmu pengetahuan dan informasi yang perlu ditampung dalam suatu bangunan, mengingat buku dicetak dalam jumlah terbatas sehingga tidak setiap orang dapat memiliki buku yang sama. Maka dari itu, perpustakaan mendapatkan peranan penting dikarenakan perpustakaan adalah suatu institusi yang mengelola materi perpustakaan yang

diorganisir secara sistematis dengan aturan baku, dilayankan untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi dan rekreasi para penggunanya (SNI 7495, 2009).

Tingkat minat baca berdasarkan hasil survey oleh UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) di ASEAN menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat paling rendah jika dibandingkan dengan negara-negara ASEAN lainnya. Selain itu, menurut data dari Badan Pusat Statistik (2006) menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia belum menjadikan kegiatan membaca sebagai sumber utama dalam mendapatkan informasi.

Pemerintah Republik Indonesia dalam rangka meningkatkan minat masyarakat dalam hal membaca telah melaksanakan berbagai program hingga sekarang ini. Salah satu program pemerintah yang dirasakan di provinsi Kalimantan Barat adalah program pembenahan dan pengadaan perpustakaan kota atau daerah.

Kota Pontianak yang merupakan ibukota provinsi Kalimantan Barat juga menjadi sasaran program pemerintah. Meskipun telah memiliki Kantor Arsip dan Perpustakaan (Arpusda), namun masih menempati bangunan milik bersama dengan kantor Dinas Perhubungan dan Dinas Perindustrian dan Perdagangan dan berdasarkan pengukuran dilapangan diketahui bahwa luasan ruang untuk perpustakaan kurang dari 600m² sehingga tidak sesuai dengan ketentuan perpustakaan daerah kabupaten/ kota menyatakan bahwa perpustakaan menempati gedung sendiri dan menyediakan ruang untuk koleksi, staf dan penggunanya dengan luas sekurang-kurangnya 600m² (SNI 7495, 2009).

Kondisi iklim tropis kota Pontianak menjadi hal yang harus diperhatikan dalam perancangan bangunan. Matahari yang bersinar sepanjang hari menjadikan kondisi suhu yang cukup tinggi (panas) dan dapat mengganggu aktifitas didalam sebuah perpustakaan. Sistem penghawaan buatan menjadi solusi penghawaan didalam sebuah perpustakaan berdasarkan pertimbangan kondisi akustik yang diperlukan.

Ground Cooled System (GCS) merupakan solusi penghawaan buatan yang dapat menjadi pilihan, dimana sistem penghawaan ini memanfaatkan energi yang jauh lebih kecil jika dibandingkan sistem konvensional yang umumnya dipakai pada masa kini. Penghematan dapat terjadi dikarenakan proses pendinginannya menggunakan media tanah, air maupun tanah-air (keduanya).

2. Tinjauan Pustaka

Menurut Basuki (1991) perpustakaan diartikan sebuah ruangan atau gedung yang digunakan untuk menyimpan buku dan terbitan lainnya yang biasanya disimpan menurut tata susunan tertentu yang digunakan pembaca bukan untuk dijual. Badan Standarisasi Nasional (SNI 7495, 2009: 2) menyatakan bahwa perpustakaan umum adalah perpustakaan yang kegiatannya diselenggarakan daerah kabupaten atau kotamadya yang mempunyai tugas pokok melaksanakan pengembangan perpustakaan di wilayah kabupaten atau kotamadya serta melaksanakan layanan perpustakaan kepada masyarakat umum yang tidak membedakan usia, ras, agama, status sosial ekonomi dan gender. Kegiatan membaca dalam sebuah perpustakaan memerlukan perhatian khusus untuk sebagai penunjang. Utilitas bangunan adalah suatu kelengkapan fasilitas bangunan yang digunakan untuk menunjang tercapainya unsur-unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, komunikasi dan mobilitas dalam bangunan perpustakaan. Cahaya dan terang adalah prasyarat penglihatan manusia. Terdapat dua macam pencahayaan, yakni pencahayaan alami dan pencahayaan buatan (Soepadi, 1997). Menurut Mangunwijaya (1988) perkembangan teknik dan daya hidup modern menyebabkan banyak sekali mesin dan sumber-sumber bunyi lain yang mengganggu pendengaran manusia. Maka adalah tugas bagi perencana dan pelaksana bangunan untuk menyumbang, agar bangunan-bangunan kita terjadi kualitasnya perihal perlindungan manusia terhadap gangguan-gangguan bunyi. Penghawaan pada suatu bangunan berkaitan dengan penambahan atau pengurangan kalor. Rambatan kalor sendiri terjadi melalui tiga cara, yakni jalan hantaran, konveksi dan radiasi (Mangunwijaya, 1988).

Ground Cooled System (GCS) merupakan sebuah sistem yang menggunakan tanah, air tanah atau air pada permukaan tanah sebagai sumber penurun suhu. GCS terdiri dari tiga *loop* atau siklus seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. *Loop* pertama ada pada sisi beban dan terdiri dari kombinasi siklus air dan udara atau siklus air dengan air, tergantung aplikasi. *Loop* kedua adalah siklus pendingin di dalam air sebagai sumber panas pompa. *Loop* ketiga adalah siklus tanah, dimana air mengalami pertukaran panas dengan refrigeran dan bumi/ tanah. Sistem GCS bergantung pada fakta bahwa suhu bumi konstan membentang pada kedalaman 20 kaki sampai kedalaman sekitar 150 kaki (Hart dan Couvillion, 1986). Berdasarkan American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers/ ASHRAE (1995), GCS dibagi menjadi tiga kategori yang didasari oleh sumber pendinginnya, yakni:

- *Ground-Water Heat Pump* (GWHP)

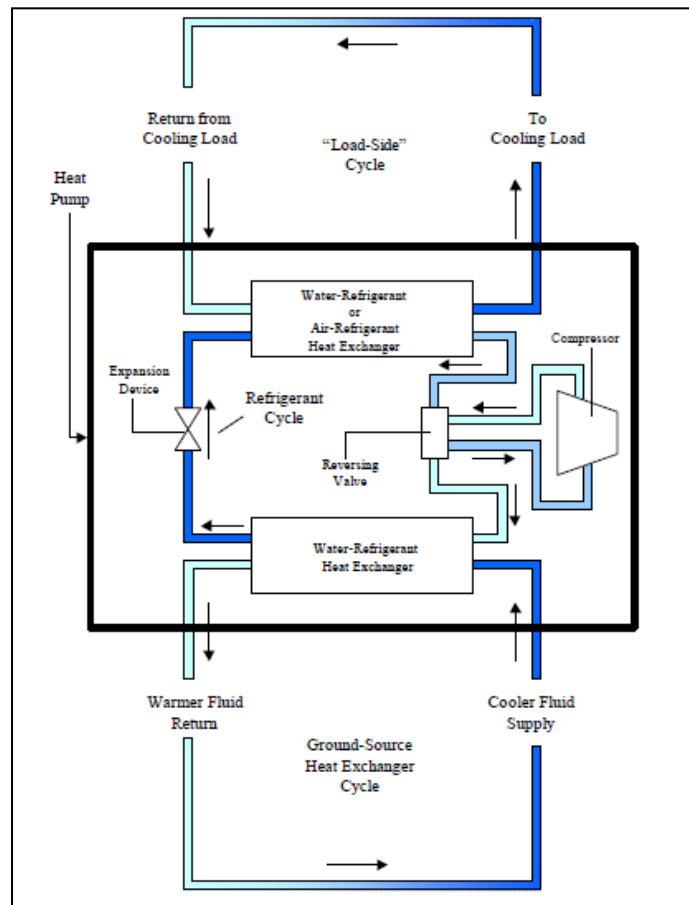
GWHP juga dikenal sebagai sistem terbuka, yang merupakan dasar dari sistem GCS, sistem ini pertama kali dipasang pada akhir 1940-an.

- *Ground-Coupled Heat Pump* (GCHP)

GCHP disebut juga *loop* tertutup antara tanah dan sumber panas dengan sistem pompa, yang pertama digunakan pada tahun 1970 (Chiasson, 1992). Keuntungan utama sistem ini adalah menghilangkan masalah yang terkait dengan kualitas air tanah dan ketersediaannya. Sistem ini dapat dipasang pada setiap lokasi di mana pengeboran dan penggalian tanah layak dilakukan. GCHP sendiri terdiri dari sistem vertikal untuk cara pengeboran dan sistem horizontal untuk cara penggalian.

- *Surface Water Heat Pump* (SWHP)

Sebuah aplikasi khusus sistem GCS yaitu dengan menggunakan kolam dangkal sebagai sumber penolak panas tambahan dalam sistem GCS vertikal.



Sumber: (Chiasson, 1992)

Gambar 1: Skema pendinginan pada *Ground Cooled System*

3. Tinjauan Lokasi

Kota Pontianak merupakan ibu kota Provinsi Kalimantan Barat yang terletak di garis khatulistiwa. Secara umum, Kota Pontianak mempunyai iklim tropik basah dengan curah hujan merata sepanjang tahun dengan puncak hujan terjadi pada bulan Januari dan Oktober. Kondisi temperatur udara rata-rata antara 26,8°C sampai dengan 28,8°C, sehingga dapat menyebabkan ketidaknyamanan dalam beraktifitas. Daya tahan dan kemampuan bekerja manusia menurun pada temperatur 26,5°-30°C (Lippsmeier, 1994). Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan penghawaan buatan (GCS) pada bangunan perpustakaan sehingga dapat dicapai kondisi kenyamanan termal manusia yang berkisar antara 20°-26°C.

Keadaan kontur tanah kota Pontianak relatif datar, sehingga tidak menjadi hambatan dalam penggunaan GCS, hal tersebut juga dikarenakan adanya beragam sistem didalam GCS itu sendiri. Kota Pontianak termasuk ke dalam wilayah *penepant* dan sedimen *alluvial* (tanah endapan karena air dan gambut) secara fisik merupakan jenis tanah liat. Keadaan tanah demikian tidak menjadi hambatan penggunaan GCS, karena sistem GCS dapat diterapkan pada semua kondisi jenis tanah, yang perlu diperhatikan adalah tingkat kedalaman tanah yang perlu dicapai sesuai dengan sistem *heat exchanger* yang akan diterapkan. Kondisi hidrologi di kota Pontianak dapat menjadi pertimbangan dalam perancangan yang sesuai dengan kondisi kota yang sering mengalami banjir pada musim hujan. Besarnya pasang surut antara 1 hingga 2 meter (Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat, 2011).

Diperlukannya perencanaan gedung Perpustakaan Kota Pontianak disebabkan oleh bangunan yang ada sekarang tidak sesuai dengan Standar Nasional Perpustakaan (SNP 003:2011) dan Standar Nasional Indonesia (SNI 7495:2009), karena gedung perpustakaan kota Pontianak yang ada saat ini tidak memungkinkan untuk dilakukan perkembangan fisik dan masih belum menempati gedung sendiri.

4. Lokasi Perancangan

Lokasi perancangan berdasarkan Rencana Tata Ruang dan Wilayah (2012), sebagai syarat untuk memenuhi kebutuhan akan fasilitas pendidikan diperlukan lahan seluas 579,57 ha atau sekitar 5,38% dari luas kota. Perpustakaan kota berdasarkan RTRW (2012) termasuk ke dalam kelompok pusat kota untuk jenis fasilitas pendidikan yang skala pelayanannya meliputi satu kota. Hal tersebut sejalan dengan perencanaan gedung perpustakaan umum kabupaten/ kota menurut BSN (7945:2009), yang

menyatakan bahwa lokasi gedung perpustakaan berada di pusat kegiatan masyarakat, dan mudah dijangkau. Dengan mempertimbangkan hal tersebut di atas, maka lokasi Perpustakaan Daerah Kota Pontianak akan ditempatkan pada Kecamatan Pontianak Barat. Letak lahan yang dipilih berada di jalan Kom Yos Soedarso. Lokasi ini berada diantara Universitas Panca Bhakti dan Sekolah Menengah Kejuruan.



Sumber: (Dokumen Pribadi, 2013)

Gambar 2: Lokasi tapak dan kondisi eksisting sekitarnya

5. Landasan Konseptual

Menurut Basuki (1993 : 112) tujuan lain dari perpustakaan umum juga “berfungsi sebagai *agen kultural*, artinya perpustakaan umum pusat utama kehidupan utama budaya masyarakat sekitarnya dan menumbuhkan apresiasi budaya masyarakat”. Pendapat tentang fungsi perpustakaan umum juga dikemukakan oleh Sutarno (2006 : 43) bahwa “fungsi perpustakaan umum adalah melayani semua lapisan masyarakat dalam rangka memperoleh dan meningkatkan berbagai ilmu pengetahuan”. Fungsi perpustakaan terbagi menjadi dua, yakni fungsi utama dan fungsi pelengkap.

Dengan mengetahui fungsi didalam perpustakaan, maka dilakukan analisis internal dan eksternal yang akan mempengaruhi analisis struktur dan utilitas pada tahap selanjutnya. Analisis internal merupakan analisis untuk mendapatkan program ruang. Analisis yang dilakukan berupa analisis pelaku kegiatan, pola kegiatan pelaku, kebutuhan ruang, persyaratan ruang, pola hubungan ruang, pola organisasi ruang dan besaran ruang pada Perpustakaan Daerah Kota Pontianak. Kebutuhan ruang didapat dari pelaku dan pola kegiatannya, selanjutnya dilakukan analisis persyaratan ruang, pola hubungan dan pola organisasi ruang dan besaran yang diperlukan pada setiap ruang. Analisis eksternal terkait dengan hubungan bangunan terhadap *site* dan lokasi yang terdiri dari analisis pemilihan tapak, perletakan bangunan, orientasi, sirkulasi, vegetasi, serta *zoning*.

Pemilihan struktur berdasarkan kondisi alam, seperti daya dukung tanah, curah hujan dan fungsi ruang, serta standar yang telah diterapkan. Analisis ini terbagi menjadi 3 bagian, yaitu analisis struktur bawah (*sub structure*), analisis struktur tengah (*middle structure*) dan analisis struktur atas (*upper structure*). Analisis utilitas berdasarkan fungsi bangunan, dimana setiap bangunan memiliki sistem utilitas yang berbeda satu dengan yang lainnya. Terdapat perbedaan antara GCS dengan sistem penghawaan buatan konvensional yang umum digunakan pada masa sekarang ini.

Tabel 1: Perbandingan *Ground Cooled System* dengan penghawaan buatan konvensional

NO	<i>Ground Cooled System</i>	Sistem Penghawaan Buatan Konvensional
1.	Pengadaan fisik lebih mahal jika dibandingkan sistem konvensional.	Pengadaan fisik mahal, namun lebih murah jika dibandingkan GCS.
2.	Penggunaan dapat mencapai lebih dari 30 tahun.	Penggunaan dapat mencapai 10-15 tahun.
3.	Air sebagai bahan cair di dalam pipa tidak berdampak bagi kesehatan pengguna jika terjadi kebocoran.	<i>Freon</i> atau <i>Nitrogen</i> yang digunakan dapat menyebabkan gangguan kesehatan hingga kematian jika terjadi kebocoran.
4.	Perawatan atau penggantian air di dalam pipa tidak memerlukan biaya yang besar dengan resiko kerja yang kecil.	Perawatan atau penggantian <i>freon</i> atau <i>nitrogen</i> memerlukan biaya yang cukup besar dengan resiko kerja yang cukup tinggi.
5.	Efisiensi penggunaan listrik dengan penggunaan sistem ini dapat mencapai 66%.	Penggunaan listrik pada sistem konvensional memakan biaya yang sangat besar.
6.	Ruang yang diperlukan untuk GCS lebih kecil dibandingkan dengan sistem	Ruang yang diperlukan sistem konvensional sangat besar, dikarenakan banyaknya alat

	konvensional dikarenakan sumber pendinginnya yang menggunakan tanah, air-tanah atau air.	yang digunakan. Ruang yang banyak juga menyebabkan beban yang harus ditahan struktur bangunan semakin besar.
7.	Kelembaban ruang terjaga, sehingga pengguna ruang tetap merasa nyaman.	Kelembaban manusia akan semakin berkurang seiring dengan penggunaannya, hal ini akan menyebabkan ketidaknyaman bagi pengguna karena ruang terasa kering.

Sumber: (Analisis Penulis, 2013)

GCS menawarkan beberapa jenis sistem yang dapat disesuaikan dengan kondisi tapak dimana bangunan akan dibangun. Pembagian sistem GCS didasari oleh cara penukaran panas yang dilakukan.

Tabel 2: Tipe *Ground Cooled System* berdasarkan metode pendinginannya

<i>Ground-Water Heat Pump System</i>	<i>Ground Coupled Heat Pump System</i>	<i>Surface Water Heat Pump System</i>
Sumber dingin diambil dengan memompa air tanah atau air sumur.	Sumber dingin berasal dari tanah atau air dalam tanah.	Sumber dingin berasal dari air yang berada di permukaan (danau, waduk dan sebagainya).
Sangat bergantung pada kualitas air tanah.	Kualitas air tanah tidak mempengaruhi sistem.	Kualitas air tanah dapat mempengaruhi sistem.
Biaya lebih murah dibandingkan sistem yang lain.	Biaya paling mahal, dikarenakan penggalian atau pengeboran tanah.	Biaya murah karena tidak diperlukan pengeboran atau penggalian.
Sangat sulit diterapkan dan sudah mulai ditinggalkan karena isu kualitas air tanah yang berkembang sejak tahun 1970.	Dapat diterapkan pada kondisi tanah seperti apapun karena terdiri dari sistem vertikal dan horizontal	Hanya dapat diterapkan pada lokasi yang memiliki danau, waduk dan sebagainya dengan tidak mengganggu sktifitasnya.

Sumber: (Chiasson,1992)

Sistem GCS memanfaatkan *heat exchanger/* pipa untuk menukar panas. Untuk menghitung panjang pipa tersebut, maka perlu diketahui volume ruang sehingga bisa didapatkan besarnya beban pendingin yang diperlukan. Luas ruangan yang memerlukan penghawaan buatan adalah $15.292,31\text{m}^2$. Koefisien besar beban pendingin per 100m^3 ruangan = 1,5 – 2,0 (Juwana : 2002). Jika dianggap tinggi ruangan rencana 3,5 m, maka volume ruangan yang membutuhkan penghawaan buatan adalah :

$$((15.292,31\text{m}^2 \times 3,5\text{m}) : 100) \times 1,5 = 802,85 \text{ TR}$$

Untuk menutupi 1 TR panjang pipa yang diperlukan adalah 200 kaki jika menggunakan sistem pemipaan tunggal (Bryan; 2007). Maka total panjang pengeboran yang diperlukan adalah sebesar :

$$200 \times 802,85 = 161.170 \text{ kaki} = 48.351 \text{ meter}$$

Jika setiap 1 titik pengeboran panjang pipa yang ditanam adalah sepanjang 200 kaki (60 meter), maka diperlukan sekitar:

$$48.351 : (200 \times 2) = 120,88 \approx 121 \text{ titik pengeboran.}$$

Jarak antar titik pengeboran minimal adalah 10 kaki hingga 15 kaki per titik. Jika titik pengeboran disusun secara grid (12 x 11), maka luas yang diperlukan untuk area pengeboran adalah sekitar :

$$(12 \times 3\text{m}) \times (11 \times 3\text{m}) = 1.188 \text{ m}^2.$$

Meskipun kebiasaan membaca telah berubah sejak munculnya media elektronik, buku masih merupakan alat yang sangat diperlukan untuk belajar. Di sekolah khususnya, perpustakaan melakukan fungsi penting dalam mendorong kenikmatan membaca. Lingkungan fisik dan suasana perpustakaan yang memainkan peran utama di sini. Daerah membaca harus menjadi tempat yang menyenangkan untuk beraktifitas, tempat di mana pembaca merasa nyaman. Jendela besar untuk cahaya matahari yang memadai merupakan prasyarat untuk ini. *Blinds/ sun shading* tidak hanya memberikan perlindungan terhadap sinar langsung dari matahari, namun juga dapat menjadi pemantul cahaya menuju ruang baca. Dalam perencanaannya hal yang perlu diperhatikan adalah menghindarkan silau dari cahaya dan dapat memantulkan cahaya ke sekeliling ruang baca.

Dengan pencahayaan langsung/ tidak langsung yang menerangi langit-langit dan juga memberikan kenyamanan bagi pembaca yang sedang melihat ke buku cetak mengkilat. Secara terpisah dapat disediakan lampu meja yang memberikan pencahayaan secara individual kepada pengguna. Cahaya pada rak-rak ruang koleksi harus dapat menerangi setiap rak secara utuh sehingga memudahkan pengunjung dalam menemukan referensi yang diinginkan. Semua lorong di dalam ruangan dan di antara deretan rak harus dinyalakan untuk menjamin tingkat kecerahan dan memungkinkan pengguna untuk menemukan akses kedalam dan keluar lorong secepat mungkin.

Insulasi suara diperlukan pada ruang-ruang yang memungkinkan pengunjung melakukan percakapan, terutama pada ruang yang berdekatan dengan ruang koleksi dan ruang baca. Suara bising yang dihasilkan dapat mengganggu kenyamanan aktifitas di ruang baca. Material akustik

seperti akustik board, *rockwool* dan *glasswool* dapat menjadi solusi untuk memberikan insulasi suara pada ruang yang memerlukan.

Kondisi ketersediaan air bersih di kota Pontianak seringkali mengalami kemacetan, sehingga penyediaan ke semua bangunan tidak merata. Penggunaan air hujan dapat menjadi salah satu solusi untuk membantu ketersediaan air bersih pada bangunan perpustakaan. Untuk menampung persediaan air dari PDAM maupun dari air hujan, maka perlu dipersiapkan bak penampung. Volume perkiraan bak penampung untuk bangunan perpustakaan yang tergolong ke dalam bangunan perkantoran adalah $0,008-0,010\text{m}^3 \times \text{luas lantai bangunan}$ (Juwana : 2002). Sehingga bak penampung air yang harus disiapkan untuk bangunan perpustakaan ini adalah :

$$0,010\text{m}^3 \times 12.864,06 = 128,64\text{m}^3 \approx 129\text{m}^3$$

Air kotor yang dihasilkan oleh suatu bangunan ditampung dalam *septic tank* atau diolah dalam unit pengolahan limbah/ *sewage treatment plan* (SPT). Perkiraan dimensi SPT dapat diperoleh berdasarkan koefisien $0,026-0,030\text{m}^3 \times \text{luas lantai bangunan}$ (Juwana:2002).

Maka, perkiraan volume SPT yang diperlukan bangunan perpustakaan ini adalah:

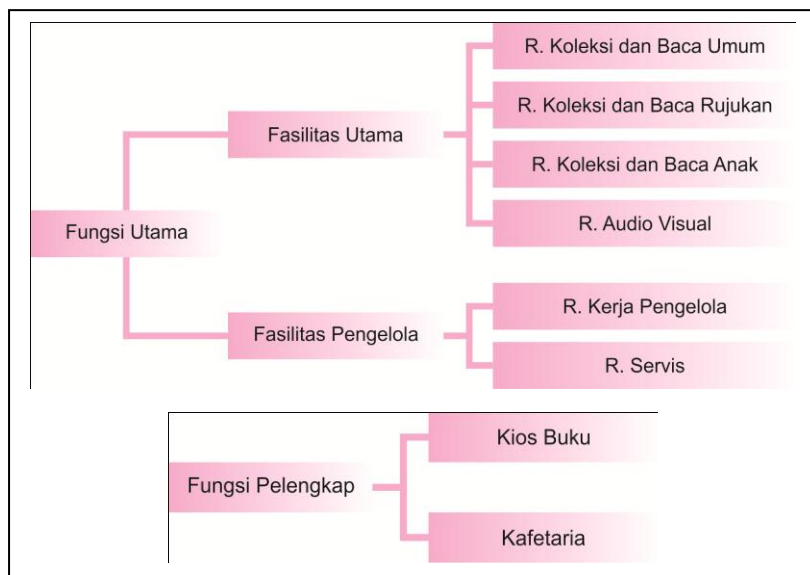
$$0,026 \times 12.864,06 = 334,47 \text{ m}^3 \approx 334\text{m}^3.$$

Target utama dalam perencanaan sistem drainase dan pengelolaan air hujan adalah mengalirkan air hujan sebagian besar air hujan dari atap bangunan ke bak penampung air dan air hujan yang langsung menuju area sekitar bangunan secepat mungkin di perpustakaan sehingga tidak ada genangan yang terjadi.

Cara penanganan dan tindakan yang dilakukan dalam usaha perlindungan terhadap bahaya kebakaran, yaitu mulai dari peringatan adanya api sampai pemadamannya, antara lain manual, semi otomatis dan otomatis. Didalam menunjang kegiatan pelayanan di perpustakaan, perlu adanya hubungan telekomunikasi yang baik, yaitu dengan mengupayakan beberapa sistem telekomunikasi operasional. CCTV digunakan untuk membantu pengawasan kegiatan operasi, pengunjung, maupun karyawan ataupun ruangan serta lokasi lain melalui video kamera, dimana hasil gambar dapat diamati melalui TV *Monitor*. Tenaga listrik yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pelayanan di perpustakaan dapat diperoleh dari tiga macam sumber tenaga, yaitu PLN, panel surya dan *generator set*.

6. Konsep Perancangan

Perpustakaan ini terbagi menjadi dua fungsi, yaitu fungsi utama dan pelengkap. Fungsi-fungsi tersebut meliputi ruang-ruang yang dapat dilihat pada gambar 3.



Sumber: (Analisis Penulis, 2013)

Gambar 3: Skema fungsi utama dan penunjang perpustakaan umum kota Pontianak

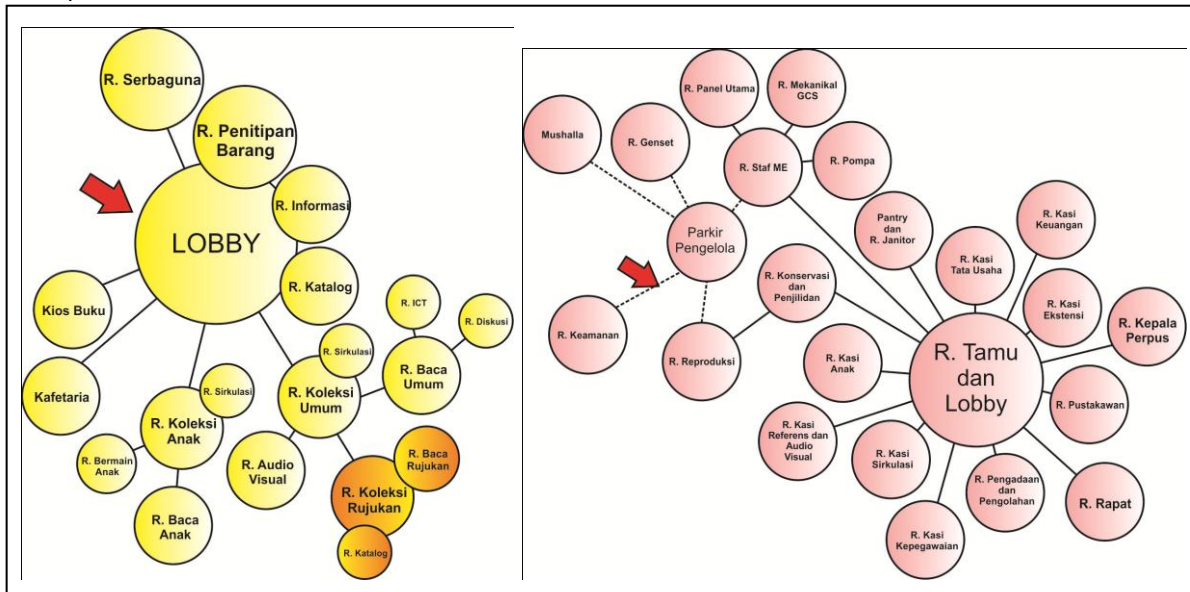
Berdasarkan ruang-ruang yang ada didalam perpustakaan, maka dapat dilihat total besaran ruang pada bangunan perpustakaan kota Pontianak pada tabel berikut ini :

Tabel 2: Tipe *Ground Cooled System* berdasarkan metode pendinginannya

No.	Nama Ruang	Besaran Ruang (m ²)
1.	Ruang Publik	9602,21
2.	Ruang Non Publik	2.873,09
3.	Ruang Servis	408,76
Total		12.864,06

Sumber: (Analisis Penulis,1992)

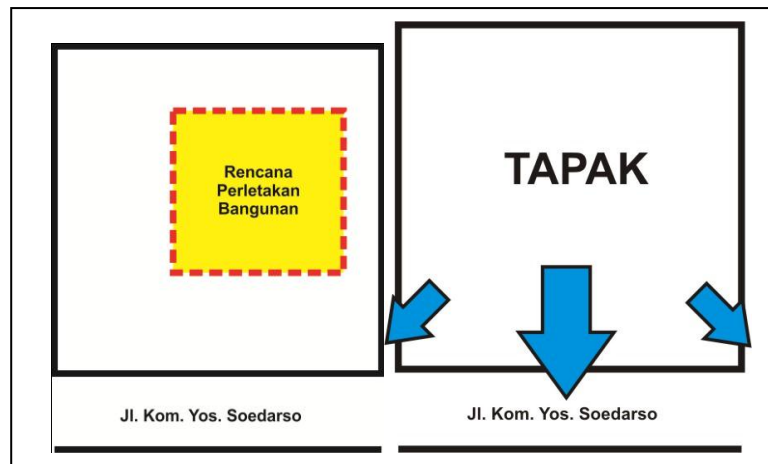
Ruang-ruang yang ada didalam perpustakaan dibagi menjadi dua fasilitas yang dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini, yaitu fasilitas utama (warna kuning) dan fasilitas pengelola-servis (warna merah muda).



Sumber: (Analisis Penulis, 2013)

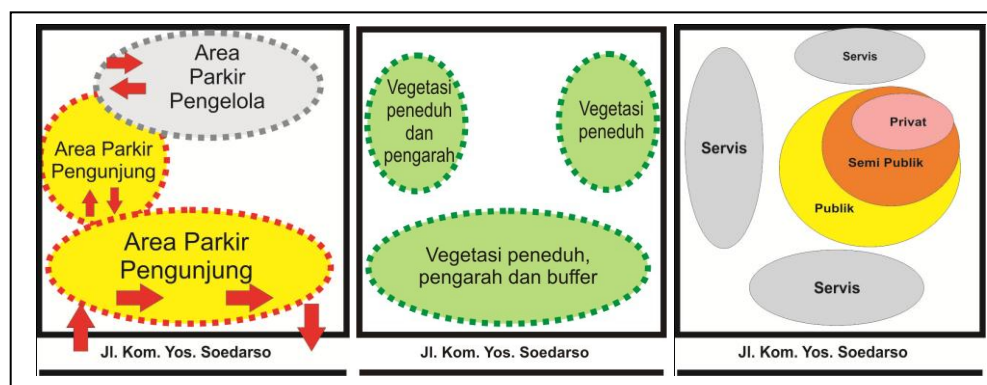
Gambar 4: Skema pola hubungan ruang publik, non publik dan penunjang

Luas lahan yang dapat dibangun adalah sekitar $86m \times 92m = 7912m^2$. Perletakan bangunan diatur sedemikian rupa dengan mempertimbangkan kebutuhan ruang parkir, sirkulasi kendaraan dan aturan-aturan bangunan yang telah ditetapkan pemerintah kota Pontianak. Arah orientasi bangunan mengarah ke jalan karena view kearah bangunan hanya terjadi dari arah jalan.



Sumber: (Analisis Penulis, 2013)

Gambar 5: Konsep perletakan bangunan dan orientasi bangunan

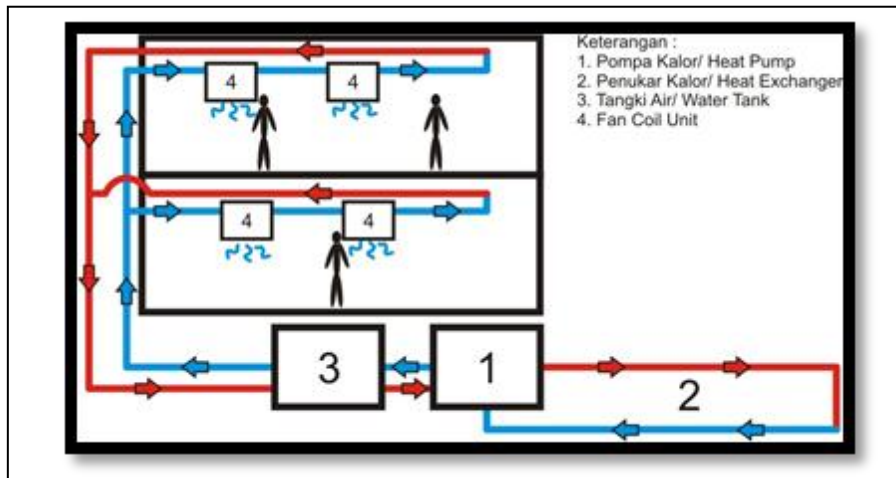


Sumber: (Analisis Penulis, 2013)

Gambar 6: Konsep sirkulasi, vegetasi dan zoning

Jenis bahan yang digunakan pada pondasi adalah beton bertulang, dengan jenis pondasi setempat. Lantai dan rangka bangunan juga menggunakan beton bertulang. Atap bangunan terdiri dari rangka baja dan plat beton.

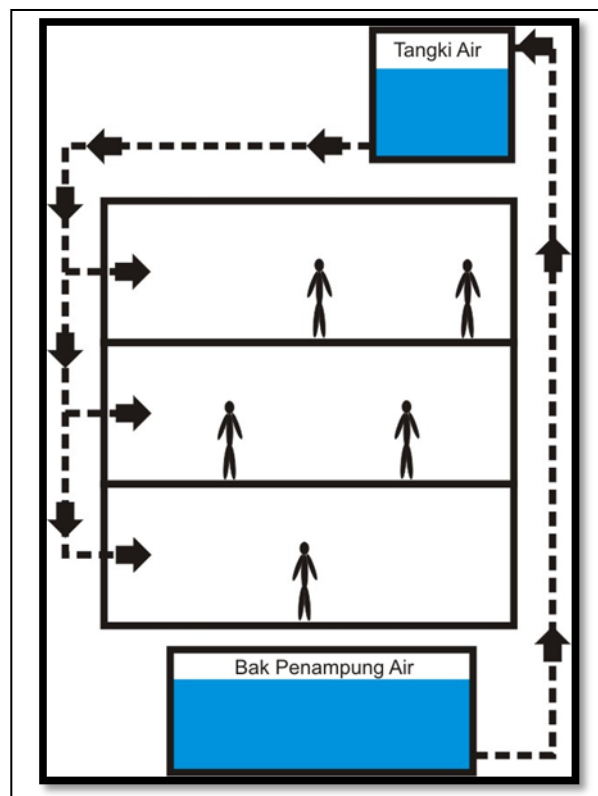
Penghawaan bangunan ada dua cara, yakni alami dan buatan. Penghawaan buatan menggunakan GCS. Skema dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Sumber: (Analisis Penulis, 2013)

Gambar 7: Skema *Ground Cooled System*

Pencahayaan pada bangunan terdiri dari pencahayaan alami dan buatan. Pencahayaan alami akan dimanfaatkan semaksimal mungkin, dikarenakan jam kerja perpustakaan berada pada waktu matahari sedang bersinar. Ruang-ruang yang perlu perhatian khusus adalah ruang serbaguna, ruang koleksi, ruang baca dan ruang audio visual. Untuk mendukung aktifitas khusus yang terjadi pada ruang-ruang itu maka digunakan material-material akustik untuk meredam bunyi tak diinginkan yang dihasilkan dari dalam ruang keluar ruang maupun sebaliknya. Material akustik yang berkembang saat ini yang dapat digunakan antara lain *rock wool*, *glass wool*, dan akustik panel/ *acoustic board*. Sistem penyediaan air bersih dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini.



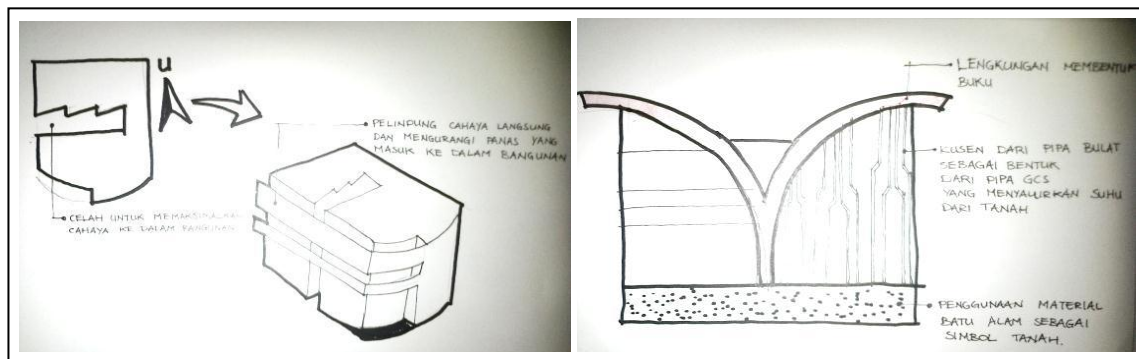
Sumber: (Analisis Penulis, 2013)

Gambar 8: Skema pendistribusian air dalam bangunan

Air kotor atau limbah yang dihasilkan oleh bangunan ditampung dalam *septic tank* atau diolah dalam unit pengolahan limbah/ *sewage treatment plan* (SPT). Besar kebutuhan SPT sesuai dengan perhitungan yang diperlukan adalah sebesar 334m^3 . Drainase bangunan disalurkan dari atap ke pipa pembuangan air, kemudian pipa pembuangan air ini diarahkan menuju drainase yang dibuat di sekitar bangunan sebelum dialirkan ke riol kota. Air hujan sebagian ditampung ke reservoir air, hal ini bertujuan untuk menghemat pemakaian air dari sumber PDAM. Cara penanganan dan tindakan yang dilakukan dalam usaha-usaha perlindungan bangunan terhadap bahaya kebakaran mulai dari peringatan adanya api sampai pemadamannya, yaitu manual, semi otomatis dan otomatis. Selain telepon, jaringan internet juga terinstalasi ke dalam bangunan, dikarenakan terdapat ruang ICT yang memerlukan layanan internet bagi pengunjung, serta ruang pengelola. Sistem jaringan internet yang digunakan adalah dengan kabel LAN dan WIFI, penggunaan kabel LAN bertujuan untuk kemudahan pengelola dalam hal membagikan *file* yang diperlukan. CCTV digunakan untuk membantu pengawasan kegiatan operasi, pengunjung, maupun karyawan ataupun ruangan serta lokasi lain melalui video kamera, dimana hasil gambar dapat diamati melalui TV *Monitor*. Tenaga listrik yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pelayanan di rumah sakit dapat diperoleh dari tiga macam sumber tenaga, yaitu PLN, *generator set* dan panel surya.

Bentuk dasar bangunan ini akan mengambil bentukan dasar tapak, yaitu bentuk persegi. Bentuk bangunan disesuaikan dengan keperluan sirkulasi, orientasi serta pola pergerakan matahari. Selain itu, kesan atau pernyataan bangunan berfungsi sebagai perpustakaan diusahakan untuk muncul di wujud *fasade* sehingga diharapkan masyarakat dapat segera mengetahui fungsi bangunan. Penambahan wujud lengkung yang besar dimaksudkan untuk menampakkan *main entrance* perpustakaan, sedangkan wujud lengkung yang kecil ditujukan untuk *side entrance* bagi pengelola perpustakaan.

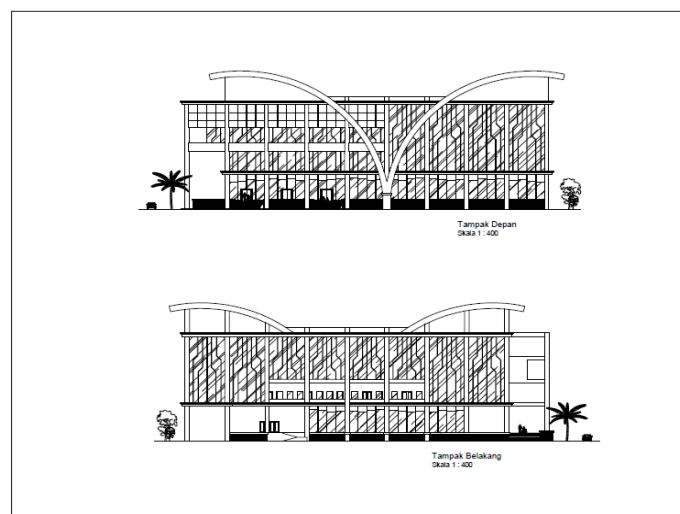
Pertimbangan arah datang cahaya matahari ke bangunan. Dengan demikian diperlukan tambahan *shading* tambahan untuk menghalangi sinar matahari. Penggunaan material kaca pada arah datangnya sinar matahari ditempatkan sedemikian rupa agar cahaya yang masuk kedalam bangunan tidak membuat silau berlebih. Selimut/ dinding tambahan pada arah datangnya cahaya matahari digunakan untuk mengurangi panas dan bising yang akan masuk kedalam bangunan.



Sumber: (Dokumen Penulis, 2013)

Gambar 9: Transformasi bentuk

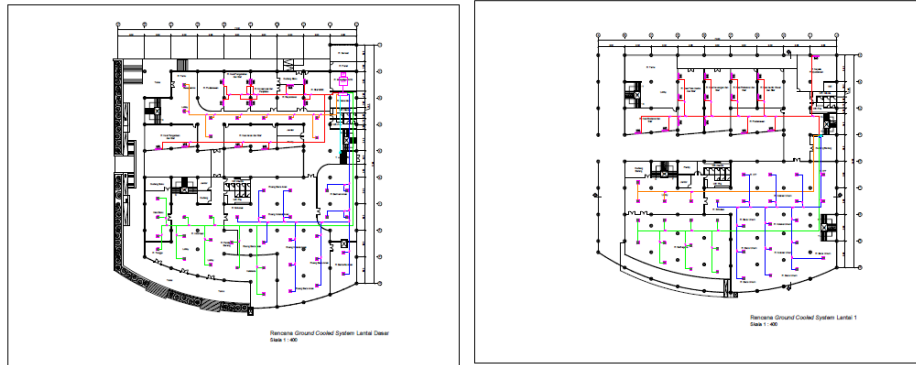
7. Hasil Perancangan



Sumber: (Dokumen Penulis, 2013)

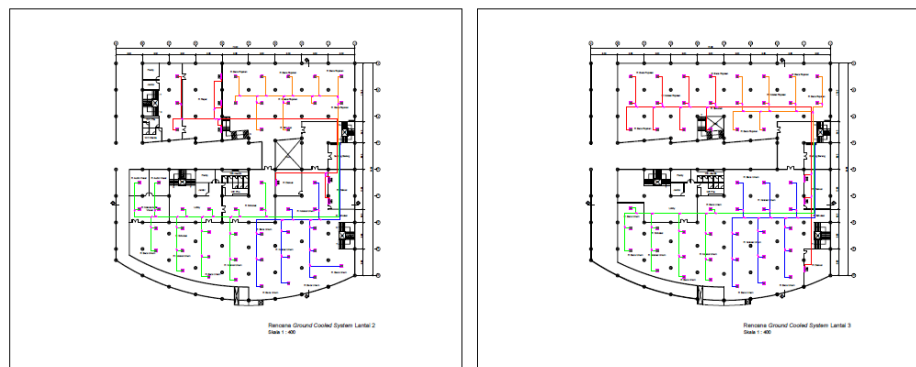
Gambar 10: Tampak depan dan belakang bangunan

Tampak bangunan dirancang berdasarkan hasil transformasi bentuk dengan penggunaan bentuk lengkung yang menonjolkan identitas sebuah perpustakaan. Penggunaan material kaca untuk bangunan ini bertujuan untuk memanfaatkan pencahayaan alami secara maksimal.



Sumber: (Dokumen Penulis, 2013)

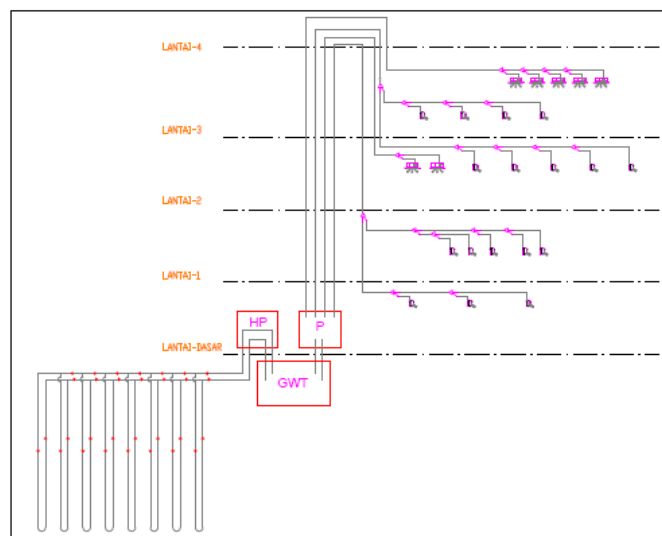
Gambar 11: Rencana *ground cooled system* lantai dasar dan lantai 1



Sumber: (Dokumen Penulis, 2013)

Gambar 11: Rencana *ground cooled system* lantai 2 dan lantai 3

Secara garis besar sistem GCS didalam bangunan dibagi menjadi 4 bagian, sehingga tekanan air didalam pipa dapat berfungsi secara optimal. Pipa-pipa menuju unit *fan coil* terbagi dari sebuah pipa induk yang berhubungan langsung dengan pompa bertekanan.



Sumber: (Dokumen Penulis, 2013)

Gambar 11: Rencana *ground cooled system* lantai 2 dan lantai 3

Ucapan Terima kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Ketua Jurusan Teknik Sipil, Ketua Program Studi Arsitektur, Dr.techn. Zairin Zain S.T., M.T dan Muhammad Nurhamsyah S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing pertama dan pembimbing kedua dalam penulisan tugas akhir ini.

Referensi

- BPS (Badan Pusat Statistik). 2006. *Statistik Indonesia*. Jakarta: BPS.
- Basuki, S. 1991. *Pengantar Ilmu Perpustakaan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Bryan. 2007. *Ground Coupled Loop System Design Manual (Ground Source GS System)*. Ohio: Bard.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2009. *Perpustakaan Umum Kabupaten/ Kota*. Jakarta: BSN.
- Chiasson, A.D. 1999. *Advances in Modeling of Ground-Source Heat Pump Systems*. Oklahoma: Oklahoma State University.
- Juwana, J.S. 2005. *Sistem Bangunan Tinggi*. Jakarta: Erlangga.
- Lippsmeier, G. 1994. *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.
- Mangunwijaya, Y.B. 1994. *Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta: Djambatan.
- PNRI (Perpustakaan Nasional Republik Indonesia). 1999. *Pedoman Umum Penyelenggaraan Perpustakaan Umum*. Jakarta: PNRI.
- PNRI (Perpustakaan Nasional Republik Indonesia). 2011. *Standar Nasional Perpustakaan*. Jakarta: PNRI.
- Singh, A. 2008. *Final Project Report "Ground Source Cooling System"*. Jurnal Penelitian. Landran: Chandigarh Engineering College Mohali.
- Soepadi, S.S. 1997. *Anatomi Utilitas*. Jakarta: Djambatan.
- Sutarno N.S. 2003. *Perpustakaan dan Masyarakat*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.